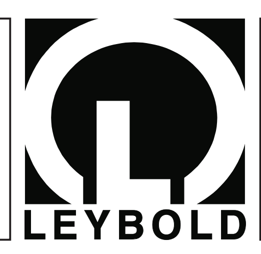
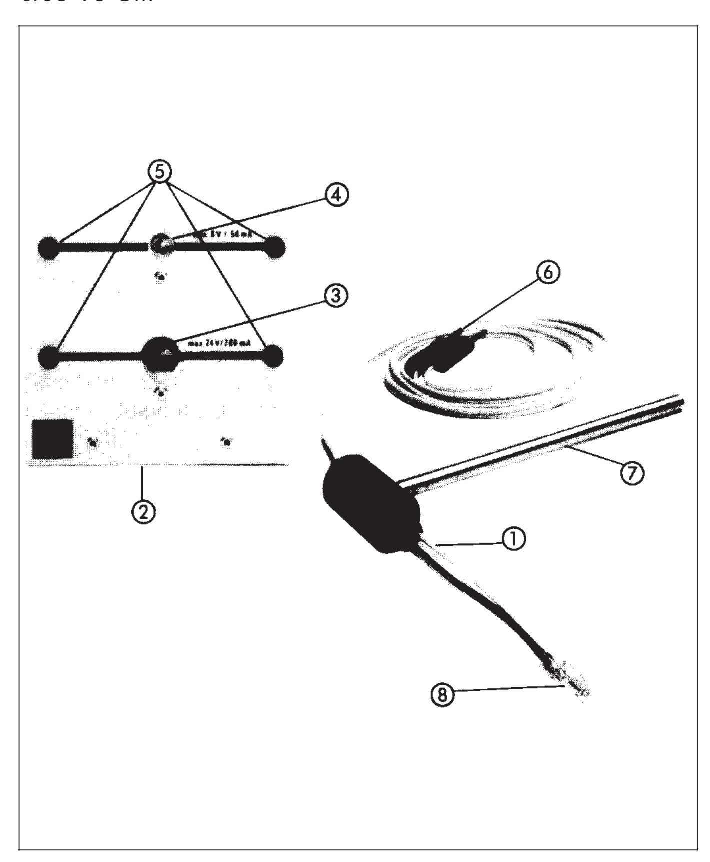
Enseignement scientifique | Formation professionelle | Commercialisation des produits




LEYBOLD DIDACTIC GmbH

9/98-V5-GM-




# Mode d’emploi 667 429

## Contrôleur conductimétrique (667 429)
## Culot de lampe (667 430)

(1) Contrôleur conductimétrique
(2) Culot de lampe
(3) Ampoule 24 V/200 mA
(4) Ampoule 6 V/50 mA
(5) Douille, 4 mm
(6) Fiche, 4 mm
(7) Tige, 8 mm
(8) 2 tôles en platine

### Culot de lampe 667 430

Associé au contrôleur conductimétrique (1), le culot de lampe (2) sert à distinguer les électrolytes forts des électrolytes faibles ou bien les liquides non dissociés à l’aide de deux ampoules de puissance différente:

24 V/200 mA = puissance élevée = électrolyte fort

6 V/50 mA = puissance faible = électrolyte faible

Grâce à la pince placée au dos du culot de lampe, celui-ci s’utilise aussi bien dans les montages verticaux que comme appareil fixe.

### Contrôleur conductimétrique 667 429

Le contrôleur conductimétrique (1) sert à la mesure qualitative et quantitative de la conductivité dans les liquides.

Il permet de distinguer des électrolytes faibles et forts ainsi que des liquides non dissociés. Il est possible de déterminer la tension de décomposition de divers électrolytes grâce au relevé de courbes courant-tension. Le contrôleur peut également servir à la réalisation de titrages conductimétriques.

La cellule de mesure proprement dite est constituée de deux tôles en platine (8) parallèles, écartées de 1 mm, et protégées par une gaine en verre. C’est par deux fiches de 4 mm (6) que le contrôleur conductimétrique se branche à la source de tension (max. 24 V), au culot de lampe (2) ou à un instrument de mesure (schéma des connexions voir au dos).

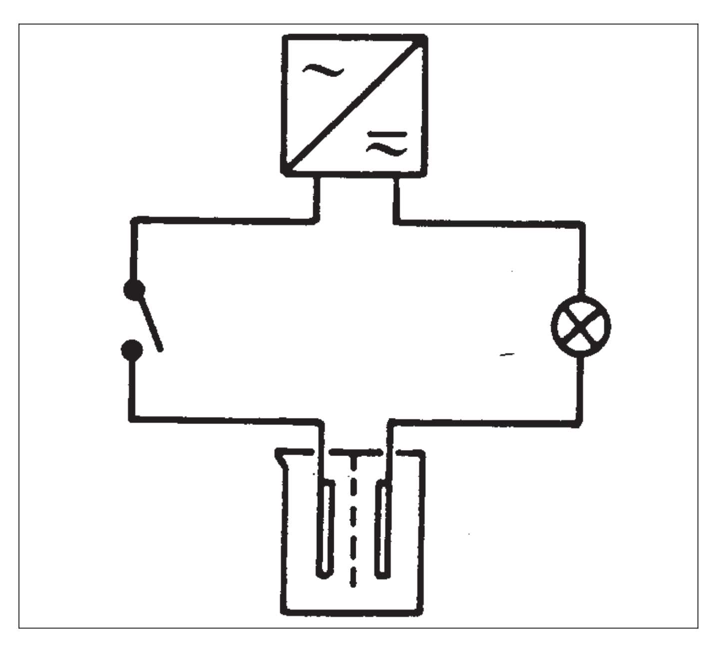
La tige (7) (Ø = 8 mm, l = 150 mm) jointe se visse sur la partie supérieure du contrôleur, permettant ainsi une fixation sur un support.

## Réalisation des expériences

**1. Mise en évidence de la dissociation dans les liquides, distinction entre les électrolytes forts et les électrolytes faibles**

Relier le contrôleur conductimétrique, le culot de lampe et la source de courant ainsi que représenté sur le schéma des connexions ci-après.

Pour le contrôle, toujours commencer par brancher l'ampoule la plus grande et la plus puissante dans le circuit électrique.



**a)** Immerger le contrôleur conductimétrique dans de l'eau distillée (désionisée). Régler sur l'alimentation une tension alternative augmentant lentement d'environ 20 à 24 volts.

*Résultat:* Ni la grande ampoule, ni la petite ampoule ne s'allume.

*Explication:* L'eau n'est (pratiquement) pas dissociée. Il y a certes des ions, même dans de l'eau pure, étant donné que l'eau peut aussi réagir avec elle-même (autoprotolyse)

$$H_2O + H_2O \longrightarrow H_2O^+ + OH^-$$

mais en concentration trop faible (seulement des ions de $H_3O$ et $OH^-$ dans une concentration de l'ordre de $10^{-7}$ mol/l) pour provoquer un flux de courant suffisamment grand. (La conductivité théorique de l'eau très pure vaut env. $5 \times 10^{-8}$ S x $cm^{-1}$ à 20 °C. En pratique, même la valeur de l'eau distillée ou désionisée plusieurs fois dépasse cette valeur théorique du facteur $10^{1000}$.)

**b)** Remplacer maintenant l'eau distillée par de l'eau du robinet et recommencer l'expérience ainsi que décrit précédemment.

*Résultat:* Seule la petite ampoule de faible puissance s'allume, preuve d'une faible conductivité.

*Explication:* L'eau du robinet est un électrolyte faible. Elle comprend des ions supplémentaires (notamment $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Na^+$, $K^+$, $HCO_3^-$, $Cl^-$ etc.) qui augmentent fortement la conductivité.

**c)** Immerger le contrôleur conductimétrique dans un acide dilué, par ex. 1 mole de HCl; une lessive alcaline diluée, par ex. 1 mole de NaOH
ou une solution de sel, par ex. 1 mole de NaCl
et également procéder ainsi que décrit précédemment.

*Résultat:* L'ampoule la plus grande et la plus puissante s'allume déjà, preuve d'une forte conductivité électrique.

*Explication:* Même des acides et des lessives alcalines fortement dilués ainsi que des solutions de sel sont de forts électrolytes.
Par dissociation complète, la teneur en ions est très grande dans la solution aqueuse:

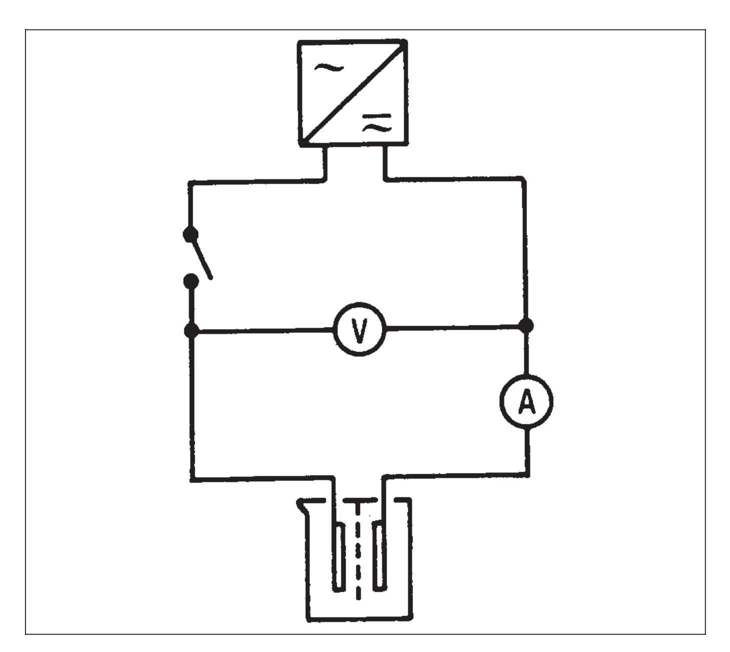
z.B. $HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$

bzw. $HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

## 2. Mesures quantitatives, relevé de courbes courant-tension




Pour la mesure de courants et de tensions, relier la source de courant, le contrôleur conductimétrique et l'instrument de mesure ainsi que représenté sur le schéma des connexions.

Répéter les expériences 1a à 1c, aussi bien avec de la tension alternative qu'avec de la tension continue.

Augmenter la tension progressivement jusqu'à 24 V puis reporter dans le tableau les couples de valeurs obtenus pour la tension et le courant.

*Résultat et explication:*

On constate qu'il ne se produit un dégagement gazeux visible que lorsque la tension dépasse une valeur définie. Une fois cette tension de décomposition atteinte, l'intensité du courant se met à augmenter linéairement avec la tension appliquée sur de vastes domaines.

Cela s'explique par le fait que des réactions chimiques se produisent seulement à partir d'une tension précise et que ce n'est qu'à ce moment-là qu'il survient un échange de charge rapide entre la solution électrolytique et les électrodes.

On ne trouve un coude marqué dans la courbe courant-tension que lors de l'utilisation d'un courant continu. Plus la fréquence du courant alternatif utilisé est élevée, plus les réactions chimiques (développement gazeux) s'atténuent et on observe presque exclusivement le phénomène physique de la conductivité comme pour les conducteurs de 1er ordre (métaux).

Matériel:

| | |
|---|---|
| Contrôleur conductimétrique | 667 429 |
| Culot de lampe | 667 430 |
| Câble d'expérience, 1 paire, 50 cm (2x) | 667 477 |
| Alimentation de démonstration | 667 826 |
| Multimètre numérique | 667 910 |
| Bécher, 100 ml, forme haute (3x) | 664 111 |

Matériel support:

| | |
|---|---|
| Rail de base, 110 mm | 666 601 |
| Tube, 450 mm de long, 10 mm Ø | 666 609 |
| Noix universelle, (2x) | 666 615 |

Produits chimiques:

| | |
|---|---|
| Chlorure de sodium, 250 mg | 673 570 |
| Acide chlorhydrique, 1 mole, 500 ml | 674 690 |
| Lessive de soude, 1 mole, 500 ml | 673 842 |

LEYBOLD DIDACTICGMBH · Leyboldstrasse 1 · D-50354Hürth · Phone (02233) 604-0 · Telefax (02233) 604-222 · e-mail: info@leybold-didactic.de